

3. Adler's Physiology of the eye // Adler's. - Mosby Year Book/ Boston, Chicago, London, Sydney. Toronto . 1992. p. 843 .
4. Fisher R.F. The ciliary body in accommodation. Trans. Ophthalmol. Soc. UK 1986; (105). p. 208-219.
5. Judge S.J., Flavell M.J. Mechanics of accommodation of the human eye. Vision Research. 1999; (v.39); 1591-1595 p.

РОЗРОБКА МЕТОДУ ОЦІНКИ ВИТРИВАЛОСТІ КОНВЕРГЕНТНО-АКОМОДАЦІЙНОГО АПАРАТУ ОКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОРОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Чаланова Раїса, Ломинога Сергій, Сторожук Наталія

*Винницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського*

Резюме. Різке підвищення кількості короткозорості у світі розцінюється як пандемія і потребує розробки нових методів профілактики і лікування цього захворювання. Але щоб була підтверджена ефективність розроблених методів необхідно розробити метод оцінки функціональної здатності зорового апарату. Метою досліджень є розробка методу оцінки витривалості конвергентно-акомодаційного апарату ока для визначення зорової працездатності. Проведеними дослідженнями встановлена можливість використання запропонованого методу для оцінки функціональної здатності зорового апарату.

Summary. The sharp increase in the number of myopia in the world is regarded as a pandemic and requires the development of new methods for the prevention and treatment of this disease. But in order to confirm the effectiveness of the developed methods, it is necessary to develop a method for assessing the functional ability of the visual apparatus. The aim of the research is to develop a method for assessing the endurance of the convergent-accommodative apparatus of the eye to determine visual performance. The research established the possibility of using the proposed method to assess the functional capacity of the visual apparatus.

Актуальність. Згідно прогнозу професора американської академії офтальмології Brien.A. Holden (2016 р.) у всьому світі до 2050 року кількість осіб з короткозорістю сягне рівня 5 млрд, що складає 50% населення планети. Такий прогноз розглядається вченими як пандемія короткозорості. Частково причина встановленої тенденції полягає у відсутності регламенту фізіологічно адекватного, сучасного зорового навантаження. За комфортом зорового навантаження у світі відсутні вимоги до електронних носіїв інформації, до енергозберігаючих джерел світла, до віртуальних відео-окулярів, 3D-кінотеатрів. Відсутні свідомості впливу цих приладів на орган зору на офтальмологічному і патофізіологічному рівнях, а за цим не має вимог до відеобезпеки.

Вирішення проблеми стандартизації електронних носіїв інформації відносно запобігання шкідливих впливів на орган зору, з'ясування питань адекватного індивідуального зорового навантаження і функціональної гігієни може бути здійснено завдяки оцінці витривалості інтраокулярної м'язової складової акомодативного апарату. Але до теперішнього часу, у зв'язку з морфо-функціональними особливостями акомодативного апарату, розташованого інтраокулярно, такого методу розроблено не було [1, 2]. Науковцями кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, д.м.н. Р.І. Чалановою і к.м.н. С. І. Ломиногою запропоновано і розроблено метод оцінки витривалості зорового аналізатора.

Постановка проблеми. Відомо, що під витривалістю розуміють генетично обумовлену здібність, яка дозволяє людині тривало виконувати будь-яку діяльність без зниження її ефективності. У значній мірі витривалість пов'язана з функціональним станом м'язової системи. У теорії спорту визначені декілька видів витривалості. Зорову витривалість можна віднести до різновиду спеціальної (не фізичної) витривалості [3].

Основною функцією зорового аналізатору є чітке бачення об'єктів зовнішнього середовища, які знаходяться на різній відстані від очей. У сучасному світі актуальним став добрий зір на близькій відстані, наприклад: комп'ютерних і книжкових текстів. Існують стандартизовані способи визначення гостроти зору для близько розташованих об'єктів за допомогою спеціально складеної таблиці. За стандартом відстань від ока до контрольного тексту дорівнює 30 см. Таблиця надрукована з урахуванням нормативів контрастності різними за розміром шрифтами, які відповідають різному рівню гостроті зору для умов роботи на близькій відстані від очей [4, 5].

Ідея методу визначення витривалості акомодативного апарату полягає в тому, що для чіткого бачення шрифту потрібен деякий термін – акомодативний момент – для налаштування оптичної системи ока відповідно складності зорового навантаження, яка залежить від розміру стандартного шрифту. Зрозуміло, що подовженість терміну налаштування ока на відповідний шрифт буде залежати від розміру шрифту і функціональної спроможності акомодативного апарату. Чим менший за розміром шрифт, тим відносно більше часу потрібно для налаштування очей на чітке його бачення, тобто більш довгим є акомодативний момент. Таким чином, основою запропонованого методу витривалості конвергентно-акомодативного апарату є визначення терміну налаштування акомодативного апарату ока в секундах на різні за розміром стандартні шрифти – визначення акомодативного моменту.

Метою досліджень є розробка методу оцінки витривалості конвергентно-акомодативного апарату ока для визначення зорової працездатності.

Завдання.

1. Обґрунтування необхідності вивчення працездатності зорового апарату ока – витривалості м'язової складової конвергентно-акомодативного апарату ока.

2. Розробка методу оцінки витривалості м'язової складової конвергентно-акомодаційного апарату ока.

3. Провести дослідження можливості застосування методу оцінки витривалості м'язової складової конвергентно-акомодаційного апарату ока з метою визначення його працездатності.

Матеріал і методи досліджень. У проведенні досліджень брали участь 18 студентів. В умовах денного освітлення студенти працювали над текстом в смартфоні. Дослідження працездатності акомодаційного апарату проводили в динаміці: до зорового навантаження, через 15, 30 і 60 хвилин читання тексту. Для оцінки зорової витривалості студентам пред'являли текст № 5 стандартної таблиці, який відповідає гостроті зору 0,6, а після цього – текст № 1, який відповідає гостроті зору 1,0. Фіксували час, який необхідно витратити від моменту початку погляду на текст до чіткого бачення знаків тексту.

Результати досліджень Як і було передбачено, термін чіткого бачення шрифту № 6 менше терміну чіткого бачення шрифту №1, але виявляється закономірність змін цих показників в динаміці спостережень. В 20 % випадків спостерігається зменшення показників терміну налаштування ока через 15 хвилин навантаження у порівнянні з показниками до навантаження. Цей факт може свідчити про можливість мобілізації резервів акомодації після початкового дослідження до навантаження (активно-мобілізуючий варіант акомодаційної спроможності). Але в подальшому, через 30 і 60 хвилин встановлено підвищення відповідних значень. У 80 % спостережень підвищення терміну чіткого бачення відбувається вже через 15 хвилин навантаження, що може свідчити про невисокий рівень резервів акомодації (неактивний варіант акомодаційної спроможності). Можна припустити, що виявлена динаміка відповідно, відображається на працездатності органу зору.

У якості прикладів активно-мобілізуючого варіанту акомодаційної спроможності і неактивного варіанта акомодаційної спроможності можливо представити результати досліджень з використанням шрифту №1 стандартної таблиці у двох осіб. Данні представлені на таблиці 1.

У першому варіанті значення акомодаційного моменту змінювались наступним чином: до навантаження – $(1,38 \pm 0,07)$ с; через 15 хвилин зорового навантаження – $(1,10 \pm 0,1)$ с; через 30 хвилин – $(1,7 \pm 0,02)$ с.; через 60 хвилин – $(2,15 \pm 0,02)$ с.

Таблиця 1

Приклади варіантів акомодаційної спроможності

Варіанти акомодаційної спроможності	Термін дослідження акомодаційної спроможності при читанні стандартного тексту №1 у двох осіб (с)			
	До навантаження	15 хвилин навантаження	30 хвилин навантаження	60 хвилин навантаження
Активно-мобілізуючий	$1,38 \pm 0,07$	$1,10 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,02$	$2,15 \pm 0,02$
Неактивний	$1,04 \pm 0,09$	$1,2 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,05$	$1,76 \pm 0,05$

У другому варіанті зміни акомодційного моменту відбувались інакше, з підвищенням на 15 хвилині і складали відповідно термінам спостережень: $(1,04 \pm 0,09)$ с; $(1,2 \pm 0,1)$ с; $(1,4 \pm 0,05)$ с і $(1,76 \pm 0,05)$ с.

ВИСНОВКИ.

1. З фізіологічної точки зору, існування людини в теперішній час пов'язано з появою тенденції прогресуючого підвищення навантаження на орган зору.

2. При виготовленні електронних приладів не враховано і не стандартизовано шкідливий вплив на орган зору при їх використанні, що є однією з причин поширення розвитку короткозорості.

3. В умовах підвищення зорового навантаження актуальним є визначення працездатності зорового аналізатора з метою адекватного його навантаження.

4. Для вирішення питань профілактики розвитку короткозорості необхідним є розробка способу визначення витривалості акомодційного апарату ока.

5. У процесі дослідження виявлено два варіанти акомодційної спроможності: активно-мобілізуєчий (у 20 % спостережень) і неактивний (у 80 % спостережень).

6. Вивчення терміну чіткого бачення стандартних шрифтів для дослідження гостроти зору на близькій відстані – акомодційного моменту – може бути використано для оцінки витривалості акомодційного апарату.

7. Отримання інформації за допомогою запропонованого методу може бути застосовано для оцінки працездатності зорового аналізатора, що є необхідним для адекватної організації роботи на близькій відстані і перевірки ефективності методів лікування.

Список використаних джерел:

1. Бушуєва Н.М., Сенякіна А.С., Мартинюк С.В. Результати об'єктивного дослідження стану акомодційно-конвергентно-зіничної системи у дітей на акомодційну ізотропію. Матеріали науково-практичної конференції офтальмологів з міжнародною участю «Філатовські читання» 2017. С.211-212.
2. Духаєр Шакір, Н.Н. Бушуєва, С.В. Слободяник. Особливості акомодційно-конвергентної зіничної реакції у дітей і підлітків в залежності від їх віку і тону вегетативної іннервації. Офтальмол. журн. 2020. №2. С. 36-44.
3. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. К.: Олимп. лит., 2015. Кн. 2. 2015. 752 с.
4. Stachs O. Monitoring the human ciliary muscle function during accommodation . Heidelberg. 2003. 105-118 p.
5. Green P.R. Mechanical consideration in myopia: relative effects of accommodation, convergence, intraocular pressure, and the extraocular muscles. Am. J. Optom. Physiol.Opt. 1980. 57(12);. P. 902-914